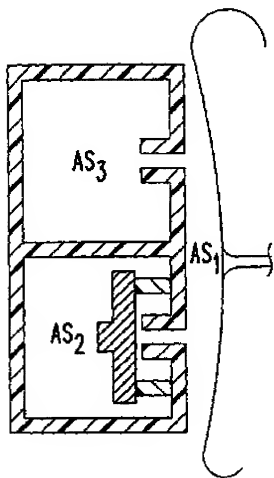


AN: PAT 2000-026174
 TI: Portable electronic device with a speaker assembly couple
 with cavities and passages to improve frequency response
 PN: GB2337396-A
 PD: 17.11.1999
 AB: NOVELTY - A portable electronic device with a speaker
 assembly comprises a housing with a receiver and/or a
 transmitter. The speaker has a front side acoustically coupled
 to a first air space (AS1) in front of an ear placement region
 of the housing, with the rear side acoustically coupled to a
 first internal cavity. At least the first passage in the
 housing acoustically couples the first air space to a third air
 space, which has at least one of a second internal cavity and
 is separated from the second air space (AS2). The first air
 space is coupled to a third air space (AS3).; USE - For
 converting electrical signals into sound waves for portable
 electronic devices with speaker assemblies. ADVANTAGE - The
 device has limited space for the speaker and for providing an
 airtight seal with the human ear whilst providing acceptable
 audio-quality. Has improved frequency response. DESCRIPTION OF
 DRAWING(S) - The drawing shows a cross-sectional view of a
 speaker assembly placed in close proximity to a human ear. Air
 space 1 AS1 Air space 2 AS2 Air space 3 AS3
 PA: (MOTI) MOTOROLA INC;
 IN: CLARK J A; WILCOX S R;
 FA: GB2337396-A 17.11.1999; IN9900678-I1 13.01.2006;
 DE19922053-A1 23.12.1999; CN1236251-A 24.11.1999;
 JP2000049920-A 18.02.2000; KR99088272-A 27.12.1999;
 MX9904480-A1 01.02.2000; BR9915972-A 24.07.2001;
 US6321070-B1 20.11.2001; KR329134-B 18.03.2002;
 GB2337396-B 09.10.2002; MX215475-B 28.07.2003;
 CN1144444-C 31.03.2004;
 CO: BR; CN; DE; GB; IN; JP; KR; MX; US;
 IC: H04B-001/38; H04M-001/00; H04M-001/02; H04M-001/03;
 H04M-001/60; H04M-009/08; H04N-001/03; H04Q-007/32;
 H04R-001/20; H04R-001/28; H04R-009/02;
 MC: V06-C; V06-G09; W01-C01A3;
 DC: V06; W01;
 FN: 2000026174.gif
 PR: US0079067 14.05.1998;
 FP: 17.11.1999
 UP: 27.02.2006





⑪ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift** ⑬ **DE 199 22 053 A 1**

⑮ Int. Cl. 8:
H 04 M 1/03
H 04 M 1/00
H 04 R 1/20
// H 04 Q 7/32

⑲ Aktenzeichen: 199 22 053.0
⑳ Anmeldetag: 14. 5. 99
㉑ Offenlegungstag: 23. 12. 99

DE 199 22 053 A 1

- ⑭ Unionspriorität:
09-079067 14. 05. 98 US
- ⑰ Anmelder:
Motorola, Inc., Schaumburg, Ill., US
- ⑱ Vertreter:
Dr. L. Pfeifer und Kollegen, 65203 Wiesbaden

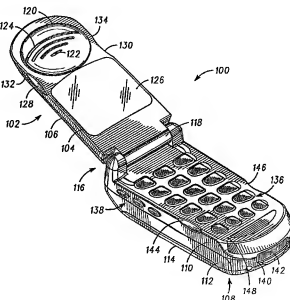
⑲ Erfinder:
Clark, Joel A., Woodridge, Ill., US; Wilcox, Scott R.,
Chicago, Ill., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

② **Tragbare elektronische Vorrichtung mit einem Lautsprecheraufbau**

- ③ Eine tragbare elektronische Vorrichtung wie ein tragbares Funktelefon (100) mit einem Lautsprecheraufbau wird beschrieben. Das tragbare Funktelefon (100) weist ein Gehäuse auf, das ein oberes Gehäuse (102) und ein unteres Gehäuse (108), das zum Tragen von mindestens einem Empfänger oder einem Sender konfiguriert ist, aufweist. Ein Lautsprecher weist eine Vorderseite auf, die akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich (120) des oberen Gehäuses (102) gekoppelt ist. Der Lautsprecher weist eine Rückseite auf, die akustisch mit einem zweiten Luftraum gekoppelt ist. Mindestens ein erster Durchgang koppelt den ersten Luftraum akustisch mit einem dritten Luftraum, der im wesentlichen von dem zweiten Luftraum getrennt ist.



DE 199 22 053 A 1

Diese Erfindung bezieht sich auf tragbare elektronische Vorrichtungen mit einem Lautsprecheraufbau.

Eine in der Hand gehaltene tragbare elektronische Vorrichtung wie ein tragbares Funktelefon verwendet einen Lautsprecher zum Umwandeln von elektrischen Signalen in Schallwellen in dem durch den Menschen hörbaren Frequenzbereich von 20 Hertz (Hz) bis 20.000 Kilohertz (kHz). Der Lautsprecher versetzt einen Benutzer des Funktelefons in die Lage, eine Wiedergabe der Stimme eines Anrufers ebenso wie andere Laute wie Wählöne zu hören. Die Qualität der Tonwiedergabe ist ein wichtiger Faktor in der Entscheidung eines Kunden, ein tragbares Funktelefon zu kaufen. Die Audioqualität eines Lautsprechers wird bestimmt durch seinen Frequenzgang über den hörbaren Frequenzbereich. Hersteller von Lautsprechern geben normalerweise einen spezifizierten Frequenzgang eines Lautsprechers an, wenn er in einer sogenannten "Freifeld"-Umgebung benutzt wird. Lautsprecher, die in Funktelefonen verwendet werden, werden jedoch selten in einer Freifeld-Umgebung verwendet. Anstelle dessen platziert der Benutzer das Funktelefon an seinem Ohr, um die Töne zu hören, und der Lautsprecher ist sehr nahe an dem menschlichen Ohr positioniert.

Das Ziel eines Akustikingenieurs im Gebiet der Funktelefone ist es, die Kombination aus Lautsprecher, Umhüllung und vorkonditionierender elektrischer Schaltungsanordnung zu wählen, die eine akzeptable Audioqualität liefert. Eine akzeptable Audioqualität ist gewöhnlich ein Maß dessen, wie flach, oder variabel, der Frequenzgang des Lautsprechers in seiner Umgebung über den Frequenzbereich von 300 Hz bis 4 kHz ist. Je flacher, oder je weniger Variation behaftet, der Frequenzgang ist, desto besser ist die Audioqualität. Ein Frequenzgang, der bei niedrigen Frequenzen höher, oder verstärkter, als bei den hohen Frequenzen ist, wird baßbetont und gedämpft klingen, wohingegen ein Frequenzgang, der bei hohen Frequenzen höher als bei niedrigen Frequenzen ist, schrill und blechern klingen wird.

Zwei Typen von Lautsprecherertechnologie sind zur Verwendung bei in der Hand gehaltenen Funktelefonen vorherrschend - piezoelektrische Lautsprecher und dynamische Lautsprecher - von denen beide eine hohe Freiluft-Resonanzfrequenz aufweisen. Beide Lautsprecherertechnologien sind spezifiziert zum Arbeiten mit einer luftdichten Versiegelung zwischen dem Lautsprecher und dem menschlichen Ohr. Das Erzielen der luftdichten Versiegelung erfordert, daß der Lautsprecher eine luftdichte Montage in dem in der Hand gehaltenen Funktelefongehäuse aufweist und das Radiotelefongehäuse eine luftdichte Kupplung dort aufweist, wo das Gehäuse das Ohr trifft. Die Ohr-Gehäuse-Kopplung wird erzielt durch Ausbilden einer Vertiefung in dem Gehäuse, die an die Gestalt des menschlichen Ohrs angepaßt ist. Solange die luftdichte Versiegelung beibehalten wird, sind diese Typen von Lautsprechern dazu in der Lage, einen akzeptablen Frequenzgang zu liefern.

Mit Fortschreiten des Kleinerwerdens der in der Hand gehaltenen Funktelefone wird es schwierig, für alle Benutzer eine luftdichte Ohr-Gehäuse-Kopplung zu erzielen, da das Gehäuse nicht groß genug ist, um eine Vertiefung in der Gehäuseoberfläche auszubilden, die die Größe von allen menschlichen Ohren aufnimmt. Als Folge tritt für einige Benutzer eine Luftleckage zwischen dem Gehäuse und dem menschlichen Ohr auf, was in einem Verlust, oder einer Dämpfung, des niedrigen Frequenzgangs resultiert. Tests bei verschiedenen Lautsprechern haben gezeigt, daß dieser Verlust im Mittel 15 Dezibel (dB) bei 300 Hz betragen kann, was in einem blechern Klang resultiert.

Zur weiteren Illustration zeigt Fig. 9 einen Graph 900 von Frequenzgängen 902 und 904 im Hörfrequenzbereich eines herkömmlichen tragbaren Funktelefons, das einen Lautsprecher vom piezoelektrischen Typ mit einer hohen Freiluft-Grundresonanzfrequenz verwendet. Jeder der Frequenzgänge 902 und 904 im Hörfrequenzbereich zeigt einen akustischen Schalldruckpegel gegen die Frequenz. Genauer gesagt, der Frequenzgang 902 im Hörfrequenzbereich wurde erhalten, wo eine Hörmuschel des herkömmlichen tragbaren Funktelefons an ein künstliches Ohr (IBC-318-Type, nicht gezeigt) gedichtet bzw. gehalten wurde. Der Frequenzgang 904 im Hörfrequenzbereich wurde erhalten, wo die Hörmuschel ungedichtet unter Verwendung eines Leckageringadapters (nicht gezeigt) in Verbindung mit dem künstlichen Ohr nicht abgedichtet wurde. Wie der Frequenzgang 904 im Hörfrequenzbereich zeigt, ist in dem nicht abgedichteten Zustand ein nicht wünschenswerter Baßverlust vorhanden.

Ein dynamischer Lautsprecher mit niedriger Schallintensität ist dazu entworfen, den Frequenzgang am unteren Ende des Frequenzbereiches zu verstärken, und kann zum Aufheben des Baßverlustes verwendet werden, der durch die Luftleckage zwischen dem Gehäuse und dem menschlichen Ohr verursacht wird. Ein solcher Lautsprecher zeigt jedoch, wenn er mit einer luftdichten Versiegelung zwischen dem Lautsprecher und dem Gehäuse montiert ist, eine übermäßig niedrige Frequenzverstärkung, wenn eine luftdichte Versiegelung zwischen dem Gehäuse und dem menschlichen Ohr ausgebildet wird. Als Folge ist der Klang baßbetont und gedämpft. Des weiteren gibt es eine starke Variation von ungefähr 11 dB zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Punkt in dem Frequenzgang, wodurch die Audioqualität schlecht ist.

Zur weiteren Illustration zeigt Fig. 10 einen Graph 1000 von Frequenzgängen 1002 und 1004 im Hörfrequenzbereich eines herkömmlichen tragbaren Funktelefons, das einen Lautsprecher vom dynamischen Typ mit einer niedrigen Freiluft-Grundresonanzfrequenz verwendet. Jeder der Frequenzgänge 1002 und 1004 im Hörfrequenzbereich zeigt einen akustischen Schalldruckpegel gegen die Frequenz. Genauer gesagt, der Frequenzgang 1002 im Hörfrequenzbereich wurde erhalten, wo eine Hörmuschel des herkömmlichen tragbaren Funktelefons an dem künstlichen Ohr gedichtet wurde. Der Frequenzgang 1004 im Hörfrequenzbereich wurde erhalten, wo die Hörmuschel unter Verwendung des Leckageringadapters in Verbindung mit dem künstlichen Ohr nicht gedichtet wurde. Wie der Frequenzgang 1002 im Hörfrequenzbereich offenbart, ist in dem abgedichteten Zustand eine nicht wünschenswerte Baßverstärkung vorhanden.

Die Größe der kleineren in der Hand gehaltenen Funktelefone beeinträchtigt nicht nur die Abdichtung zwischen dem Gehäuse und dem menschlichen Ohr sondern auch die Größe des Gehäuses bzw. des Behältnisses für die Umhüllung des Lautsprechers. Kleinere in der Hand gehaltene Radiotelefone haben weniger Platz zum Beherbergen der Umhüllung bzw. des Behältnisses, und die Größe der Umhüllung beeinflusst den Frequenzgang des Lautsprechers.

Darum gibt es einen Bedarf für einen Lautsprecheraufbau für kleine in der Hand gehaltene Funktelefone, die einen begrenzten Raum zum Umhüllen des Lautsprechers und eine begrenzte Größe zum Liefern einer luftdichten Abdichtung mit dem menschlichen Ohr aufweisen, der eine akzeptable Audioqualität liefert, und für ein tragbares Funktelefon mit einem entsprechenden Lautsprecheraufbau.

Dieser Bedarf wird gedeckt durch eine tragbare elektronische Vorrichtung nach Anspruch 1, 3, 4 oder 5 bzw. ein tragbares Funktelefon nach Anspruch 7.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprü-

chen angegeben.

Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines tragbaren Funktelefons in einer geöffneten Position;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des tragbaren Funktelefons in einer geschlossenen Position;

Fig. 3 eine Explosionsdarstellung von oben links auf die Rückseite eines oberen Gehäuses des tragbaren Funktelefons;

Fig. 4 eine Explosionsdarstellung von oben rechts auf die Vorderseite des oberen Gehäuses;

Fig. 5 eine Schnittansicht des oberen Gehäuses, die entlang der Linie 5-5' aus Fig. 1 genommen ist;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines Teilaufbaues des oberen Gehäuses;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Teilaufbaues des oberen Gehäuses mit einem Ausschnitt;

Fig. 8 eine Draufsicht des oberen Gehäuses;

Fig. 9 einen Graph, der Frequenzgänge im Hörfrequenzbereich eines herkömmlichen tragbaren Funktelefons in gedichtetem und ungedichtetem Zuständen unter Verwendung eines piezoelektrischen Lautsprechers mit einer hohen Freiluft-Grundresonanzfrequenz zeigt;

Fig. 10 einen Graph, der Frequenzgänge im Hörfrequenzbereich eines anderen herkömmlichen tragbaren Funktelefons in gedichtetem und ungedichtetem Zustand und unter Verwendung eines Lautsprechers vom dynamischen Typ mit einer niedrigen Freiluft-Grundresonanzfrequenz zeigt;

Fig. 11 einen Graph, der Frequenzgänge im Hörfrequenzbereich des tragbaren Funktelefons aus den Fig. 1 bis 8 in gedichtetem und ungedichtetem Zustand;

Fig. 12 eine Explosionsansicht eines Abschnittes eines tragbaren Funktelefons mit einem Lautsprecheraufbau in einer ersten alternativen Ausführungsform;

Fig. 13 eine Schnittansicht des Abschnittes des tragbaren Funktelefons aus Fig. 12;

Fig. 14 einen Graph, der Frequenzgänge im Hörfrequenzbereich des tragbaren Funktelefons aus den Fig. 12 und 13 in gedichtetem und ungedichtetem Zustand zeigt;

Fig. 15 einen Graph, der Frequenzgänge im Hörfrequenzbereich des tragbaren Funktelefons aus den Fig. 12 und 13 in gedichtetem Zustand zeigt;

Fig. 16 einen Querschnitt eines Abschnittes eines tragbaren Funktelefons mit einem Lautsprecheraufbau in einer zweiten alternativen Ausführungsform;

Fig. 17 einen Querschnitt eines Abschnittes eines tragbaren Funktelefons mit einem Lautsprecheraufbau in einer dritten alternativen Ausführungsform;

Fig. 18 einen Querschnitt eines Abschnittes des tragbaren Funktelefons aus Fig. 16; und

Fig. 19 bis 27 Querschnitte von anderen alternativen Ausführungsformen von tragbaren elektronischen Vorrichtungen mit einem Lautsprecheraufbau.

Eine tragbare elektronische Vorrichtung, wie ein tragbares Funktelefon wie zum Beispiel ein "Handy" oder Mobiltelefon mit einem Lautsprecheraufbau wird als eine erste Ausführungsform beschrieben. Ein Gehäuse ist so konfiguriert, daß es mindestens einen Empfänger oder einen Sender trägt bzw. enthält. Ein Lautsprecher weist eine Vorderseite auf, die akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich des Gehäuses gekoppelt ist. Der Lautsprecher weist eine Rückseite auf, die akustisch mit einem zweiten Luftraum gekoppelt ist. Mindestens ein erster Durchgang koppelt den ersten Luftraum akustisch mit einem dritten Luftraum, der im wesentlichen von dem zweiten Luftraum getrennt ist.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines tragbaren Funktelefons 100. Das tragbare Funktelefon 100 ist eine tragbare elektronische Vorrichtung, und genauer gesagt ist es eine tragbare elektronische Vorrichtung, die Hochfrequenzsignale (HF)-Signale zur drahtlosen Kommunikation liefert. Das tragbare Funktelefon 100 kann in sogenannten zellularen Telefonsystemen betrieben werden und wird gewöhnlich als ein tragbares zelluläres Telefon oder ein "Handy" oder Mobiltelefon bezeichnet.

Ein tragbares Funktelefon 100 weist oberes Gehäuse 102 und ein unteres Gehäuse 108 auf, die drehbar über ein Gelenk 116 verbunden sind. Das tragbare Funktelefon 100 hat eine offene bzw. geöffnete Position, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist, und eine geschlossene Position, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist. In Fig. 2 sind außerdem Orientierungsachsen gezeigt. Mit einer solchen Konfiguration wird das tragbare Funktelefon 100 gewöhnlich als ein faltbares oder zusammenklappbares Telefon, im Englischen auch als ein "Clamshell Style Telephone" bezeichnet. Das obere und das untere Gehäuse 102 und 108 bilden ein Gehäuse des tragbaren Funktelefons 100. Das Gehäuse weist einen Empfänger und einen Sender (nicht gezeigt), die darin angeordnet sind (hier in dem unteren Gehäuse 108) zum Liefern bzw. Ausführen von HF-Kommunikation auf.

Das obere Gehäuse 102 ist gebildet durch einen vorderen Gehäuseabschnitt 104 und einen hinteren Gehäuseabschnitt 106. Der vordere Gehäuseabschnitt 104 bildet einen Zylinder bzw. eine Röhrenaufnahme 118 des Gelenks 116. Eine Anzeigelinse 126 wird auf dem oberen Gehäuse 102 getragen und ist im wesentlichen fluchtend mit einer vorderen Oberfläche desselben. Eine Fingerausnehmung 128 (optional) ist entlang der vorderen Oberfläche und einer linken Seitenoberfläche des oberen Gehäuses 102 ausgebildet, und eine Fingerausnehmung 130 (optional) ist entlang der vorderen Oberfläche und einer rechten Seitenoberfläche des oberen Gehäuses 102 ausgebildet. Das obere Gehäuse 102 weist außerdem einen Ohrplatzierungsbereich 120 auf der vorderen Oberfläche auf, in dem ein Ohr eines Benutzers zum Hören von Stimmensignalen aus einem Lautsprecher (nicht sichtbar in den Fig. 1 und 2) positioniert wird. Eine Öffnung 122 ist auf der vorderen Oberfläche ausgebildet und in dem Ohrplatzierungsbereich 120 positioniert. Eine Mehrzahl von zusätzlichen Öffnungen wie eine Öffnung 124 sind auf (bzw. in) der vorderen Oberfläche in dem Ohrplatzierungsbereich 120 ausgebildet (hier ist die Anzahl der Mehrzahl von zusätzlichen Öffnungen oder Schlitzten gleich vier). Außerdem sind eine Öffnung 132 auf der linken Seitenoberfläche und eine Öffnung 134 auf der rechten Seitenoberfläche ausgebildet. Die Öffnungen 132 und 134 können als Schlitzte in dem oberen Gehäuse 102 bezeichnet werden.

Vergleichbar zu dem oberen Gehäuse 102 ist das untere Gehäuse 108 aus einem vorderen Gehäuseabschnitt 110 und einem hinteren Gehäuseabschnitt 112 ausgebildet. Eine Mehrzahl von Eingabetasten 136, die herkömmliche Telefonstasten (0-9, * und #) und Funktionstasten einschließen, sind auf einer vorderen Oberfläche des unteren Gehäuses 108 ausgebildet. Zusätzlich ist eine Mehrzahl von Eingabetasten 138 auf einer linken Seitenoberfläche des unteren Gehäuses 108 angeordnet und freigelegt. Eine Antenne 202 (Fig. 2) ist an einer oberen Oberfläche des unteren Gehäuses 108 positioniert. Eine Öffnung 140 ist an einer Bodenoberfläche des unteren Gehäuses 108 ausgebildet und gibt einen elektrischen Verbinder 142 frei. Eine abnehmbare Batterieabdeckung 114 ist abnehmbar an einer Bodenoberfläche des unteren Gehäuses 108 gehalten und deckt eine Batterie (nicht gezeigt in den Fig. 1 und 2) ab. Eine Öffnung 148 ist auf der vorderen Oberfläche dort ausgebildet, wo ein Mund eines Benutzers zum Sprechen in ein Mikrofon (nicht sicht-

bar in den Fig. 1 und 2) positioniert wird. Ein Fingerausnehmung 144 ist entlang der vorderen Oberfläche und der linken Seitenoberfläche ausgebildet, und eine Fingerausnehmung 146 ist entlang der vorderen Oberfläche und einer rechten Seitenoberfläche des unteren Gehäuses 108 ausgebildet.

Das obere und das untere Gehäuse 102 und 108 bilden ein Gehäuse, das sehr klein in der Größe ist und bevorzugterweise so bemessen ist, daß es für die Benutzung des Funktelefons, während es in der Hand gehalten wird, und das Tragen in Bekleidungstaschen bemessen ist. Zum Beispiel weist bei dieser ersten Ausführungsform das Gehäuse Abmessungen von ungefähr 83 mm in der Länge, 42 mm in der Breite und 26 mm in der Tiefe (in der geschlossenen Position, Fig. 2) auf. Das obere und das untere Gehäuse 102 und 108 sind aus einem dauerhaften und in gewissem Maß flexiblen Material wie einem Polycarbonat ausgebildet.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine perspektivische Ansicht in Explosionsdarstellung von oben bzw. von unten des oberen Gehäuses 102. Auf die Fig. 3 und 4 wird in Kombination mit der folgenden Beschreibung Bezug genommen. Das obere Gehäuse 102 weist einen vorderen Gehäuseabschnitt 104 und einen hinteren Gehäuseabschnitt 106 ebenso wie einen visuellen Anzeigebauaufbau 320, einen flexiblen Verbinder 336, einen Lautsprecher 342, einen Magneten 346, eine Anzeigedichtung 348, eine Lautsprecherdichtung 362, einen Filz 364 oder ähnliches, einen Gelenkaufbau 370 und die Anzeigelinse 126 auf.

Ein Lautsprecherbauaufbau ist in dem oberen Gehäuse 102 enthalten. Bei dieser Ausführungsform ist der Lautsprecher 342 ein typischer Telefonhörnuschelllautsprecher, der eine Lautsprechermembran (nicht sichtbar), die an einem Lautsprecherkorb (siehe Fig. 6) angebracht ist, und eine Membranabdeckung (nicht sichtbar), die an dem Lautsprecherkorb angebracht ist, zum Abdecken der Lautsprechermembran aufweist. Der Lautsprecher weist eine Mehrzahl von Öffnungen durch die Membranabdeckung an einer Vorderseite und außerdem eine Mehrzahl von Öffnungen durch den Lautsprecherkorb (siehe Fig. 6) auf einer Rückseite auf. Einige dieser typischen Telefonhörnuschelllautsprecher weisen keine Membranabdeckungen auf, und einige haben keine Öffnungen in den Lautsprecherkörben.

Details darüber, wie das obere Gehäuse 102 konstruiert ist, um den Lautsprecherbauaufbau auszubilden, werden beschrieben. Der rückseitige Gehäuseabschnitt 106 bildet eine Gehäuseschale, die eine Außenoberfläche 302, eine Innenoberfläche 304 und eine passende Begrenzung 306 entlang einer Oberseite der Wände der Gehäuseschale aufweist. Zungen 327 und 329 sind allgemein entlang und innerhalb der Grenzen eines Abschnittes der passenden Begrenzung 306 auf einer linken Seite des hinteren Gehäuseabschnitts 106 ausgebildet. In vergleichbarer Weise sind Zungen 323 und 325 allgemein entlang und innerhalb der Grenzen eines Abschnittes der passenden Begrenzung 306 auf einer rechten Seite des hinteren Gehäuseabschnitts 106 ausgebildet.

Zungen 312 und 314 und L-förmige Zungen 316 und 318 sind entlang eines Abschnittes der passenden Begrenzung 306 an einem oberen Ende des hinteren Gehäuseabschnitts 106 ausgebildet. L-förmige Zungen 308 und 310 sind entlang eines Abschnittes der passenden Begrenzung 306 auf der linken bzw. der rechten Seite ausgebildet. Eine Wand 404 (Fig. 4) ist auf dem rückseitigen Gehäuseabschnitt 106 ausgebildet und erstreckt sich allgemein nach außen von der Innenoberfläche 304 in der gezeigten Konfiguration.

Ein flexibler Verbinder 336, der tatsächlich flexibel ist, enthält leitende Anschlußflächen 340, die elektrisch mit leitenden Anschlußflächen 353 und 338 (die darauf positioniert sind) durch elektrische Leiter (nicht sichtbar) verbunden

sind. Die visuelle Anzeiganordnung 320 weist ein Gehäuse auf, das mit Führungen (Führungsbahnen) 322 und 324 entlang einer linken Seite desselben, Führungen 326 und 328 entlang einer rechten Seite desselben und Löchern 330 und 332 entlang eines oberen Endes desselben vorgesehen ist. Die Bahnen 322 und 326 weisen Verriegelungen auf, die darauf ausgebildet sind, wohingegen die Führungen 324 und 328 dieses nicht tun. Leitende Anschlußflächen 334 sind auf einer Oberfläche des visuellen Anzeigebauaufbaus 320 vorgesehen und mit der Anzeigeschaltungsanordnung durch elektrische Leiter (nicht sichtbar) gekoppelt.

Der vordere Gehäuseabschnitt 104 bildet eine Gehäuseschale mit einer Innenoberfläche 372, einer Außenoberfläche 374 und einer passenden Begrenzung 376 entlang einer Oberseite der Wände der Gehäuseschale. Eine L-förmige Zunge 378 ist auf einer linken Seite des vorderen Gehäuseabschnitts 104 nahe und innerhalb der Grenzen der passenden Begrenzung 376 ausgebildet. In vergleichbarer Weise ist eine L-förmige Zunge 380 auf einer rechten Seite des vorderen Gehäuseabschnitts 104 nahe und innerhalb der Grenzen der passenden Begrenzung 376 ausgebildet. Die Verriegelungen 382 und 384 sind außerdem auf der linken bzw. der rechten Seite nahe und innerhalb der Grenzen der passenden Begrenzung 376 ausgebildet. Die Verriegelungen 382 und 384 erstrecken sich allgemein nach außen von der Innenoberfläche 372 und bilden jeweils eine Öffnung nahe der Innenoberfläche 372. Schlitz 315 und 317 sind auf der linken Seite nahe und innerhalb der Grenzen der passenden Begrenzung 376 ausgebildet. In vergleichbarer Weise sind Schlitz 319 und 321 auf der rechten Seite nahe und innerhalb der Grenzen der passenden Begrenzung 376 ausgebildet.

Die Öffnungen 122 und 124 sind auf dem vorderen Gehäuseabschnitt 104 ausgebildet und in dem Ohrplatzierungsbereich 120 angeordnet (Fig. 4). Ein Anzeigefenster 387 ist innerhalb der Grenzen der passenden Begrenzung 376 ausgebildet. Schlitz 388 und 390 sind auf dem vorderen Gehäuseabschnitt 104 benachbart zu dem Anzeigefenster 387 ausgebildet. Stifte 392 und 394, Stifte 397 und 399 und Wände 301 und 303 erstrecken sich allgemein nach außen von der Innenoberfläche 304.

Das obere Ende des vorderen Gehäuseabschnitts 104 bildet eine Wand 305, die sich allgemein von der Innenoberfläche 372 nach innen in Richtung eines unteren Endes des vorderen Gehäuseabschnitts 104 erstreckt. Schlitz 307 und 309 und Schlitz 311 und 313 sind durch die Wand 305 in einem Hohlraum ausgebildet, der zwischen der Wand 305 und der Innenoberfläche 372 ausgebildet ist.

Die Anzeigedichtung 348 bildet eine zentrale Öffnung, die durch Nuten (Kerben) 350 und 352 und ein Loch 358 auf der linken Seite derselben und durch Nuten 354 und 356 und ein Loch 360 auf der rechten Seite derselben umgeben ist. Der Filz 364 weist Löcher 366 und 368 auf der linken bzw. der rechten Seite auf. Die Anzeigelinse 126 bildet Zungen 396 und 398 an einem unteren bzw. bodenseitigen Ende.

Das obere Gehäuse 102 kann wie folgt zusammengebaut werden. Der flexible Verbinder 336 wird auf einer Oberfläche des visuellen Anzeigebauaufbaus 320 angeordnet, wobei die leitenden Anschlußflächen 353 an die leitenden Anschlußflächen 334 gelötet werden, was einen elektrischen Weg bzw. elektrische Verbindung zwischen dem visuellen Anzeigebauaufbau 320 und einigen der leitenden Anschlußflächen 340 liefert. In vergleichbarer Weise werden die leitenden Anschlußflächen 344 des Lautsprechers 342 an leitende Anschlußflächen 338 des flexiblen Verbinders 336 gelötet, was einen elektrischen Weg zwischen dem Lautsprecher 342 und einigen der leitenden Anschlußflächen 340 liefert. Einige der leitenden Anschlußflächen 340 werden später mit

der Audioschaltungsanordnung (nicht gezeigt) verbunden, die in dem unteren Gehäuse 108 angeordnet wird.

Die Anzeigelinie 126 wird in einer passenden Begrenzung 402 (Fig. 4) des vorderen Gehäuseabschnittes 104 positioniert und klebend befestigt, wobei die Zungen 396 und 398 in die Schlitz 388 bzw. 390 eingesetzt werden. Der Magnet 346 wird auf der Innenoberfläche 372 (Fig. 3) positioniert und letztlich an seinem Ort durch andere Elemente gesichert. Der Filz 364 wird auf der Innenoberfläche 372 so positioniert, daß die Stifte 397 und 399 durch und in die Löcher 366 bzw. 368 eingesetzt werden. Der Gelenkaufbau 370 wird in den Zylinder 118 geladen.

Die Anzeigedichtung 348 wird klebend an der Innenoberfläche 372 um das Anzeigefenster 387 angebracht, wobei die Stifte 392 und 394 durch und in die Löcher 358 und 360 eingesetzt werden. Der visuelle Anzeigaufbau 320 wird über dem Anzeigefenster 387 und auf der Anzeigedichtung 348 positioniert, wobei die Verriegelungen 382 und 384 entlang der Führungen 324 bzw. 328 gleiten, die L-förmigen Zungen 378 und 380 nach außen gebogen werden und entlang der Führungen 322 bzw. 326 gleiten, bis sie mit den Verriegelungen der Führungen 322 und 326 eingerastet sind, und die Stifte 392 und 394 in und durch die Löcher 330 und 332 eingesetzt werden. Eine Klebedichtung wird zwischen dem visuellen Anzeigaufbau 320 und der Anzeigedichtung 348 ausgebildet. Derart ist der visuelle Anzeigaufbau 320 an dem vorderen Gehäuseabschnitt 104 gesichert und klebend an der Innenoberfläche 372 um das Anzeigefenster 387 befestigt.

Zusammen mit dem visuellen Anzeigaufbau 320 wird der Lautsprecher 342 auf der Innenoberfläche 372 (auf kreisförmigen Rippen 802 und 804, siehe die Fig. 7 und 8) zwischen den Wänden 301 und 303, die den Lautsprecher 342 teilweise einkreisen, positioniert. Davor wird die Lautsprecherdichtung 362 klebend an dem vorderen Außenrand des Lautsprechers 342 angebracht bzw. befestigt. Derart blickt die Vorderseite des Lautsprechers 342 auf die Innenoberfläche 372 und die Öffnung 122 und ist von diesem umgeben. Die Lautsprecherdichtung 362 bildet eine klebende Dichtung zwischen dem Lautsprecher 342 und der Innenoberfläche 372. Ein Ende des flexiblen Verbinders 336 ist durch eine Öffnung in den Zylinder 118 geführt. Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht des oberen Gehäuses 102 in einem teilweise zusammengebauten Zustand.

Als nächstes wird das vordere Ende des hinteren Gehäuseabschnittes 106 in Richtung des vorderen Endes des vorderen Gehäuseabschnittes 104 derart positioniert, daß die Zungen 312 und 314 durch und in die Schlitz 307 bzw. 309 eingesetzt werden und daß die L-förmigen Zungen 316 und 318 in und durch die Schlitz 311 bzw. 313 eingesetzt werden. Das untere Ende des hinteren Gehäuseabschnittes 106 wird in Richtung des unteren Endes des vorderen Gehäuseabschnittes 104 geneigt, bis die L-förmigen Zungen 308 und 310 nach außen gebogen und entlang der Verriegelungen 382 bzw. 384 gleiten sind, bis sie in den Öffnungen der Verriegelungen 382 und 384 gefangen bzw. eingerastet sind. Die Zungen 322 und 325 sind in und durch die Schlitz 315 bzw. 317 eingesetzt und die Zungen 327 und 329 sind in und durch die Schlitz 319 bzw. 321 eingesetzt. Derart werden der vordere und der hintere Gehäuseabschnitt 104 und 106 zusammen zur Ausbildung des oberen Gehäuses 102 gebracht, wobei die passenden (übereinstimmenden) Begrenzungen 306 und 376 zur Übereinstimmung gebracht sind.

Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht des oberen Gehäuses 102, die entlang der Linie 5-5' aus Fig. 1 genommen ist. Fig. 5 zeigt einen internen Hohlraum 502, der in dem oberen Gehäuse 102 ausgebildet ist, der im wesentlichen von einem internen Hohlraum 504 getrennt ist, der in dem oberen Ge-

häuse 102 ausgebildet ist. Die internen Hohlräume 502 und 504 können als Lufträume bezeichnet werden, die in dem oberen Gehäuse 102 ausgebildet sind. Wie es gezeigt ist, der interne Hohlraum 502 wird im wesentlichen durch den vorderen und den hinteren Gehäuseabschnitt 104 und 106, die Wand 404, den visuellen Anzeigaufbau 320, die Anzeigedichtung 348 und die Anzeigelinie 126 gebildet bzw. begrenzt. Der interne Hohlraum 504 wird im wesentlichen gebildet durch den vorderen und den hinteren Gehäuseabschnitt 104 und 106 und die Wand 404, bzw. von diesen begrenzt.

Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht des zusammengebauten vorderen und hinteren Gehäuseabschnittes 104 und 106 (zur Klarheit ohne andere Komponenten) und einen Ausschnitt (aufgeschnittenen Teil) 700 in einem Abschnitt auf der Außenoberfläche 302. Fig. 8 ist eine Draufsicht des oberen Gehäuses 102, die die Wand 404 genauer zeigt, die hilft, daß obere Gehäuse im wesentlichen in die internen Hohlräume 502 und 504 zu unterteilen.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 5, 7 und 8 in Kombination, die Öffnung 122, die in dem Ohrplatzierungsbereich 120 positioniert ist, führt zu einer Vorderseite des Lautsprechers 324 durch einen Durchgang. Genauer gesagt, die Öffnung 122 führt zu einer Vorderseite der Lautsprechermembran des Lautsprechers 342 durch den Durchgang (und durch die Membranabdeckung des Lautsprechers 342). Derart sind die Schalldruckwellen von der Vorderseite des Lautsprechers 342 und die Lautsprechermembran akustisch mit einem Luftraum (einem ersten Luftraum), der vor dem Ohrplatzierungsbereich 120 ausgebildet ist, durch den Durchgang mit der Öffnung 122 verbunden. Eine Rückseite des Lautsprechers 342 weist Öffnungen, die in dem Korb (siehe Fig. 6) ausgebildet sind, der die Lautsprechermembran trägt, auf. Schalldruckwellen von einer Rückseite des Lautsprechers 342 und die Lautsprechermembran sind akustisch mit dem internen Hohlraum 502 (einem zweiten Luftraum) über die Öffnungen des Lautsprecherkorbes verbunden bzw. gekoppelt.

Die Öffnung 124, die ebenfalls in dem Ohrplatzierungsbereich 120 positioniert ist, führt zu dem internen Hohlraum 504 bzw. durch einen Durchgang (die andere Mehrzahl von zusätzlichen Öffnungen führt ebenfalls zu dem internen Hohlraum 504). Derart ist der Luftraum vor dem Ohrplatzierungsbereich 120 akustisch mit dem internen Hohlraum 504 (einem dritten Luftraum) bzw. durch den Durchgang mit der Öffnung 124 verbunden bzw. gekoppelt. Die Öffnungen 132 und 134, die außerhalb des Ohrplatzierungsbereiches 120 positioniert sind, führen ebenfalls zu dem internen Hohlraum 504 durch Durchgänge. Derart ist der interne Hohlraum 504 akustisch mit der offenen bzw. freien Luft (einem vierten Luftraum) gekoppelt bzw. verbunden, die ein Luftraum ist, der entfernt vom Ohrplatzierungsbereich 120 ist.

Während der Benutzung des tragbaren Funktelefons 100 ist ein Ohrvolumen (z. B. durch gestrichelte Linien in Fig. 5 bezeichnet) zwischen dem Ohrplatzierungsbereich 120 und einem menschlichen Ohr ausgebildet. Das Ohrvolumen, das vollständig oder teilweise gedichtet ungeschlossen sein kann, enthält den Luftraum, der vor dem Ohrplatzierungsbereich 120 ausgebildet ist. Hier sind Schalldruckwellen von der Vorderseite des Lautsprechers 342 akustisch mit dem Ohrvolumen über den Durchgang mit der Öffnung 122 gekoppelt bzw. verbunden. Das Ohrvolumen ist außerdem akustisch mit dem internen Hohlraum 504 über die Durchgänge mit der Mehrzahl von zusätzlichen Öffnungen (z. B. die Öffnung 124) gekoppelt bzw. verbunden.

Genauer auf Fig. 7 beziehend, ein Schalldruckwellenfluß 810 ist repräsentativ für den Schalldruckwellenfluß

von der Vorderseite der Lautsprechermembran, wenn Audiosignale erzeugt werden und das Ohrvolumen zwischen dem Ohrplatzierungsbereich 120 und dem Ohr eines Benutzers ausgebildet ist. Wie durch den Schalldruckwellenfluß 810 gezeigt ist, Schalldruckwellen werden durch einen Durchgang und aus der Öffnung 122 gerichtet, wenn sie das Ohrvolumen (einen ersten Luftraum vor dem Ohrplatzierungsbereich 120) erreichen. Einige der Schalldruckwellen treten in das Ohr des Benutzers ein. Einige der Schalldruckwellen werden in die Mehrzahl von zusätzlichen Öffnungen (z. B. die Öffnung 124) gezwungen bzw. reflektiert oder umgelenkt und durch Durchgänge (und außerdem durch den Filz 364, der in Fig. 7 nicht gezeigt ist) in den internen Hohlraum 504. Die Schalldruckwellen werden dann durch die Öffnungen 132 und 134 und aus dem oberen Gehäuseteil 102 in die offene Luft gezwungen bzw. gelenkt.

Ein Schalldruckwellenfluß 812 ist repräsentativ für den Schalldruckwellenfluß von einer Rückseite des Lautsprechers 342, wenn Audiosignale vorhanden sind. Wie durch den Schalldruckwellenfluß 812 gezeigt ist, Schalldruckwellen werden von der Rückseite der Lautsprechermembran in den internen Hohlraum 502 gerichtet. Der interne Hohlraum 502 ist groß genug bemessen, so daß er die Erfüllung der Lautsprechermembranaufhängung nicht wesentlich beeinflusst.

Fig. 11 zeigt einen Graph 1100 von Frequenzgängen 1102 und 1104 im Hörfrequenzbereich des tragbaren Funktelefons 100. Der Graph 1100 wurde unter Verwendung von Verfahren erhalten, die vergleichbar zu denjenigen sind, die bezüglich der Fig. 9 und 10 beschrieben wurden. Genauer gesagt, der Frequenzgang 1102 im Hörfrequenzbereich wurde erhalten, wo der Ohrplatzierungsbereich 120 mit dem künstlichen Ohr abgedichtet wurde, und der Frequenzgang 1104 im Hörfrequenzbereich wurde erhalten, wo der Ohrplatzierungsbereich 120 unter Verwendung des Leckageringadapters nicht abgedichtet war. Wie die Frequenzgänge 1102 und 1104 im Hörfrequenzbereich offenbaren, tritt kein wesentlicher Baßverlust und keine wesentliche Baßverstärkung in dem gedichteten Zustand unter Verwendung des tragbaren Funktelefons 100 auf. Der Frequenzgang 1102 im Hörfrequenzbereich ist im wesentlichen derselbe wie der Frequenzgang 1104 im Hörfrequenzbereich. Das tragbare Funktelefon 100 liefert eine Frequenzantwort im Hörfrequenzbereich, die im wesentlichen unabhängig von einer Abdichtung um den Ohrplatzierungsbereich 120 ist (diese Ergebnisse sollten mit den Ergebnissen verglichen werden, die in Fig. 9 und 10 gezeigt sind, die mit herkömmlichen tragbaren Funktelefonen erhalten wurden, wie zuvor oben beschrieben worden ist).

Im allgemeinen wurde der gewünschte Frequenzgang (hier der Frequenzgang 1102 im Hörfrequenzbereich) durch Abstimmen des Ohrvolumens erzielt – was hier dadurch ausgeführt wurde, daß das Ohrvolumen mit einem internen Hohlraum gekoppelt wurde, der mit offener Luft gekoppelt wurde.

Die Größe und die Anzahl der Öffnungen (z. B. die Mehrzahl von zusätzlichen Öffnungen, wie Öffnung 124 und die Öffnungen 132 und 134) in Kombination mit der Länge von jedweden Durchgängen dieser Öffnungen in Kombination mit dem Volumen eines internen Hohlraums (d. h. des internen Hohlraums 504) wurden zum Erzielen des gewünschten Frequenzganges (hier des Frequenzganges 1102 im Hörfrequenzbereich) ausgewählt. Es ist zu verstehen, daß die Anzahl und die Größe dieser Öffnungen in Kombination mit Filzen, Schirmen, Gittern oder anderen geeigneten Materialien, die einem Luftfluß akustisch widerstehen, zum Erzielen eines gewünschten Frequenzganges ausgewählt werden können. Zusätzlich können die Größe und die Anzahl der

Öffnungen, die zu einer Vorderseite des Lautsprechers 342 (z. B. die Öffnung 122) führen, in Kombination mit den Längen von jedweden Durchgängen dieser Öffnungen in Kombination mit Filzen, Schirmen, Gittern oder anderen geeigneten Materialien (z. B. dem Filz 364), die akustisch dem Luftfluß widerstehen, zum Erzielen einer gewünschten Antwort bzw. eines gewünschten Frequenzganges ausgewählt werden. Des weiteren können die Größen und Anzahl der Öffnungen auf der Rückseite des Lautsprecherkorbes in Kombination mit dem Volumen eines internen Hohlraums (d. h. des internen Hohlraums 502) zum Zwecke des Optimierens der Aufhängungsnachgiebigkeit der Lautsprechermembran ausgewählt werden. Diese Kombination wird außerdem die Niederfrequenzleistung des Lautsprechers 342 optimieren. Bei jedweder der oben beschriebenen Anordnungen können Filze, Gitter, Schirme oder andere geeignete Materialien in jedweden Durchgängen und/oder internen Hohlräumen, die auf, innerhalb oder außerhalb, Gehäuseoberflächen, auf den Vorder- oder Rückseiten eines Lautsprechers, oder ähnlich angeordnet sind, zum Widerstand gegen Luftfluß durch irgendwelche Öffnung angeordnet werden.

Fig. 12 ist eine Explosionsdarstellung eines Abschnittes eines tragbaren Funktelefons mit einem Lautsprecheraufbau 1200 in einer ersten alternativen (zweiten) Ausführungsform. Der Lautsprecheraufbau 1200 weist einen Gehäuseabschnitt 1202, einen Gehäuseabschnitt 1204 und einen Lautsprecher 1206 auf. Der Gehäuseabschnitt 1202 bildet eine vordere Oberfläche 1208 und eine hintere Oberfläche 1210. Die vordere Oberfläche 1208 weist einen Ohrplatzierungsbereich 1212 zum Platzieren eines Ohrs zum Hören von Audiosignalen auf. Die vordere Oberfläche 1208 bildet außerdem eine Ausnehmung 1214. Eine Mehrzahl von Öffnungen 1216, wie eine Öffnung 1218, sind in der Ausnehmung 1214 positioniert. Eine Mehrzahl von Öffnungen 1220 wie eine Öffnung 1222 und eine Öffnung 1228 sind außerhalb der Ausnehmung 1214 aber innerhalb des Ohrplatzierungsbereiches 1212 positioniert. Der Lautsprecher 1206 kann ein Telefontrommelschalllautsprecher sein, der typischerweise eine Lautsprechermembran und einen magnetischen Motoraufbau, die in einem Korb aufgenommen sind (nicht gezeigt in Fig. 12) aufweist. Alternativ kann der Lautsprecher 1206 ein piezoelektrischer Lautsprecher sein.

Zum Zusammenbau des Lautsprecheraufbaus 1200 wird der Lautsprecher 1206 innerhalb der Ausnehmung 1214 angeordnet und mit elektrischen Leitern (nicht gezeigt) verbunden, die mit der Audioschaltungsanordnung (nicht gezeigt) des tragbaren Funktelefons verbunden sind. Der Gehäuseabschnitt 1204 wird um den Lautsprecher 1206 und innerhalb der Ausnehmung 1214 bevorzugterweise mit einer Schlichtpassung zum Anbringen positioniert, so daß eine vordere Oberfläche des Gehäuseabschnitts 1204 im wesentlichen fluchtend mit der vorderen Oberfläche 1208 ist.

Fig. 13 ist eine Schnittansicht des Abschnittes des tragbaren Funktelefons aus Fig. 12, wenn es zusammengebaut ist. Wie es gezeigt ist, die Mehrzahl von Öffnungen 1224 führt zu einer Vorderseite des Lautsprechers 1206 und die Mehrzahl der Öffnungen 1207 führt zu einer Vorderseite einer Lautsprechermembran 1312 des Lautsprechers 1206. Derart werden Schalldruckwellen von der Vorderseite des Lautsprechers 1206 und der Lautsprechermembran 1302 akustisch mit einem Luftraum (ein erster Luftraum) vor dem Ohrplatzierungsbereich 1212 gekoppelt bzw. verbunden.

Die Mehrzahl der Öffnungen 1216 führt zu einer Mehrzahl von Durchgängen 1316, die in dem Gehäuseabschnitt 1202 ausgebildet sind. Die Mehrzahl von Durchgängen 1316 weist eine Mehrzahl von Öffnungen 1320, die außerhalb des Ohrplatzierungsbereiches 1212 positioniert sind,

auf. Zum Beispiel führt die Öffnung 1218 zu einem Durchgang 1318 mit einer Öffnung 1322. Bei dieser zweiten Ausführungsform ist die Mehrzahl von Öffnungen 1320 auf der hinteren Oberfläche 1210 positioniert. Die Mehrzahl von Öffnungen 1320 führt zu einer Rückseite des Lautsprechers 1206 durch die Mehrzahl von Durchgängen 1316. Da der Korb des Lautsprechers 1206 Öffnungen wie eine Öffnung 1314 aufweist, führt die Mehrzahl der Öffnungen 1320 außerdem ebenso zu einer Rückseite der Lautsprechermembran 1302. Derart werden Schalldruckwellen von der Rückseite des Lautsprechers 1206 und der Lautsprechermembran 1302 akustisch mit einem Luftraum (ein zweiter Luftraum) gekoppelt, der weg von dem Ohrplatzierungsbereich 1212 ist. Bei dieser Ausführungsform weist der Luftraum offene Luft auf, wie es gezeigt ist.

Die Mehrzahl von Öffnungen 1220 führt zu einer Mehrzahl von Durchgängen 1304, die in dem Gehäuseabschnitt 1202 ausgebildet sind. Die Mehrzahl von Durchgängen 1304 weist eine Mehrzahl von Öffnungen 1307 auf, die außerhalb des Ohrplatzierungsbereichs 1212 positioniert sind. Zum Beispiel führt die Öffnung 1222 zu einem Durchgang 1306 mit einer Öffnung 1310 und die Öffnung 1228 führt zu einem Durchgang 1308 mit einer Öffnung 1312. Bei dieser Ausführungsform ist die Mehrzahl der Öffnungen 1307 auf der hinteren Oberfläche 1210 positioniert. Derart ist, wenn ein Ohrvolumen vor dem Ohrplatzierungsbereich 1212 ausgebildet wird, der Luftraum vor dem Ohrplatzierungsbereich 1212 akustisch mit einem Luftraum (ein dritter Luftraum) gekoppelt, der weg von dem Ohrplatzierungsbereich 1212 befindet ist. Bei dieser Ausführungsform weist der Luftraum offene Luft auf, wie es gezeigt ist.

Der Schalldruckwellenfluß ist, angenommen, daß ein Ohrvolumen ausgebildet ist, durch gestrichelte Pfeile in Fig. 13 dargestellt. Schalldruckwellen von der Vorderseite der Lautsprechermembran 1302 werden durch den Lautsprecher 1206 erzeugt. Die Schalldruckwellen laufen durch die Mehrzahl von Öffnungen 1207 (wie die Öffnung 1209) des Lautsprechers 1206 und durch die Mehrzahl der Öffnungen 1224 (wie die Öffnung 1226) des Gehäuseabschnitts 1204 und erreichen den Luftraum vor dem Ohrplatzierungsbereich 1202 (in dem Ohrvolumen). Einige Schalldruckwellen laufen in das Ohr des Benutzers. Einige der Schalldruckwellen werden durch die Mehrzahl der Öffnungen 1220 (wie die Öffnungen 1222 und 1228) und in die Mehrzahl von Durchgängen 1304 (wie die Durchgänge 1306 und 1308) gezwungen bzw. geleitet. Die Schalldruckwellen treten durch die Mehrzahl von Öffnungen 1307 (wie die Öffnungen 1310 und 1312) an offene Luft aus.

Schalldruckwellen von der Rückseite der Lautsprechermembran 1302 treten aus den Öffnungen (wie die Öffnung 1314) des Lautsprechers 1206 aus und laufen durch ein kleines Volumen (optional), das in dem Gehäuseabschnitt 1202 ausgebildet ist, und durch die Mehrzahl von Durchgängen 1316 (wie den Durchgang 1318). Die Schalldruckwellen treten durch die Mehrzahl von Öffnungen 1320 (wie die Öffnung 1322) des Gehäuseabschnitts 1202 an offene Luft aus. Bevorzugterweise erstreckt sich die Mehrzahl von Durchgängen 1316 derart, daß sie sich mit den Öffnungen auf der Rückseite des Lautsprecherkorbes (wie der Öffnung 1314) treffen (bzw. in ihren Achsen übereinstimmen).

Da die offene Luft nicht ungeschlossen ist und ein Volumen aufweist, das unendlich groß ist, haben die Schalldruckwellen, die durch die Mehrzahl von Öffnungen 1307 austreten, keine wesentliche Wechselwirkung mit den Schalldruckwellen, die durch die Mehrzahl von Öffnungen 1320 austreten. Die Schalldruckwellen werden sich in der offenen Luft freier bewegen bzw. fortpflanzen, und sie werden daran gehindert, in diese Öffnungen von der offenen Luft zu laufen.

Derart können diese Lufträume als im wesentlichen voneinander getrennt angesehen werden.

Fig. 14 zeigt eine Graph 1400 von Frequenzgängen 1402 und 1404 im Hörfrequenzbereich des tragbaren Funktelefons aus den Fig. 12 und 13. Der Frequenzgang 1402 im Hörfrequenzbereich wurde erhalten, wo der Ohrplatzierungsbereich 1212 mit einem künstlichen Ohr abgedichtet wurde, und der Frequenzgang 1404 im Hörfrequenzbereich wurde erhalten, wo ein Ohrplatzierungsbereich 1212 unter Verwendung des Leckageringadapters unabgedichtet war. Die Frequenzgänge 1402 und 1404 im Hörfrequenzbereich offenbaren, daß kein wesentlicher Baßverlust oder Baßverstärkung in dem gedichteten Zustand unter Verwendung des tragbaren Funktelefons auftritt. Das tragbare Funktelefon liefert einen Frequenzgang im Hörfrequenzbereich, der im wesentlichen unabhängig von einer Abdichtung um den Ohrplatzierungsbereich 1212 ist.

Fig. 15 zeigt einen Graph 1500 von Frequenzgängen 1402, 1502, 1504 und 1506 im Hörfrequenzbereich des tragbaren Funktelefons aus den Fig. 12 und 13. Allgemein zeigt der Graph 1500 die akustischen Wirkungen, die die Mehrzahl von Öffnungen 1220 bei dem tragbaren Funktelefon hat. Jede der Frequenzantworten 1502, 1504 und 1506 im Hörfrequenzbereich wurde erhalten, wo der Ohrplatzierungsbereich 1212 mit dem künstlichen Ohr abgedichtet wurde, aber wo außerdem mindestens eine aus der Mehrzahl der Öffnungen 1220 (Fig. 12) absichtlich so blockiert wurde, daß Schalldruckwellen nicht frei durch das obere Gehäuse laufen konnten.

Der Frequenzgang 1402 im Hörfrequenzbereich aus Fig. 15 (auch im Graph 1400 aus Fig. 14 gezeigt) wurde erzeugt, wo keine der acht Öffnungen aus der Mehrzahl der Öffnungen 1220 (siehe Fig. 12) blockiert wurde. Der Frequenzgang 1506 im Hörfrequenzbereich wurde erzeugt, wo drei der acht Öffnungen aus der Mehrzahl der Öffnungen 1220 blockiert wurden. Der Frequenzgang 1504 im Hörfrequenzbereich wurde erzeugt, wo sechs der acht Öffnungen aus der Mehrzahl der Öffnungen 1220 blockiert wurden. Der Frequenzgang 1502 im Hörfrequenzbereich wurde erzeugt, wo alle der acht Öffnungen aus der Mehrzahl der Öffnungen 1220 blockiert wurden.

Im allgemeinen wurde der gewünschte Frequenzgang (hier der Frequenzgang 1402 im Hörfrequenzbereich) erzielt durch Abstimmen des Ohrvolumens – was hier dadurch ausgeführt wurde, daß das Ohrvolumen akustisch mit der offenen Luft über eine Mehrzahl von Durchgängen 1304 gekoppelt wurde. Die Größe und die Anzahl der Öffnungen (z. B. die Mehrzahl der Öffnungen 1220) wurde, in Kombination mit der Länge der Durchgänge, zum Erzielen des gewünschten Frequenzganges (hier des Frequenzganges 1402 im Hörfrequenzbereich) gewählt. Es ist zu verstehen, daß die Anzahl und die Größe der Öffnungen in Kombination mit Filzen, Schirmen, Gittern oder anderen geeigneten Materialien, die akustisch einen Luftfluß widerstehen, zum Erzielen eines gewünschten Frequenzganges gewählt werden können. Zusätzlich können, falls der Gehäuseabschnitt 1204 verwendet wird, die Größe und die Anzahl der Öffnungen, die zu der Vorderseite des Lautsprechers 1206 führen (z. B. eine Mehrzahl von Öffnungen 1224), in Kombination mit der Länge von jedweden Durchgängen dieser Öffnungen, in Kombination mit Filzen, Schirmen, Gittern und anderen geeigneten Materialien, die akustisch einem Luftfluß widerstehen, zum Erzielen einer gewünschten Antwort bzw. eines gewünschten Frequenzganges gewählt werden. Des weiteren können die Größen und die Anzahl der Öffnungen auf der Rückseite des Lautsprecherkorbes (z. B. die Öffnung 1314) in Kombination mit jedweden Volumen des kleinen Hohlraums (optional), in Kombination mit den Längen und

der Anzahl der Mehrzahl der Durchgänge 1316 und der Mehrzahl der Öffnungen 1216 und 1320, in Kombination mit irgendwelchen Filzen, Schirmen, Gittern oder anderen geeigneten Materialien, zum Zwecke der Optimierung der Aufhängungsanpassbarkeit der Lautsprechermembran 1302 gewählt werden. Diese Kombination wird außerdem die Niederfrequenzleistung des Lautsprechers 1206 optimieren. Bei jedweder der oben beschriebenen Anordnungen können Filze, Schirme, Gitter oder andere geeignete Materialien in jedweden Durchgängen und/oder internen Hohlräumen, angeordnet auf, innen oder außen, Gehäuseoberflächen, auf den Vorder- oder Rückseiten eines Lautsprechers, zum Widerstand gegen Luftfluß durch irgendeine der Öffnungen oder Durchgänge angeordnet werden.

Fig. 16 ist eine Schnittansicht eines Abschnittes eines tragbaren Funktelefons mit einem Lautsprecheraufbau 1600 in einer zweiten alternativen Ausführungsform. Der Lautsprecheraufbau 1600 weist einen Gehäuseabschnitt 1602, der an einem Gehäuseabschnitt 1604, bevorzugterweise unter Verwendung geeigneter Verfahren, wie sie oben beschrieben worden sind, angebracht ist. Ein Lautsprecher 1606 ist zwischen den Gehäuseabschnitten 1602 und 1604 angeordnet und weist eine Vorderseite auf, die im wesentlichen mit einem Abstandshalter 1608 abgedichtet und an ihrem Platz gehalten wird. Ein Filz 1612 ist zwischen dem Lautsprecher 1606 und dem Gehäuseabschnitt 1604 positioniert. Interne Hohlräume 1620 und 1622 sind ausgebildet und im wesentlichen voneinander getrennt. Eine Öffnung 1606, die in den Gehäuseabschnitt 1604 ausgebildet ist und in dem Ohrplatzierungsbereich positioniert ist, führt zu dem internen Hohlraum 1622. Eine Öffnung 1618, die in dem Gehäuseabschnitt 1602 ausgebildet ist und außerhalb des Ohrplatzierungsbereichs (hier auf einer hinteren Oberfläche des tragbaren Funktelefons) ausgebildet ist, führt zu dem internen Hohlraum 1622. Eine Rückseite des Lautsprechers 1606 ist zu dem internen Hohlraum 1620 freigelegt. Wie deutlicher in dem Querschnitt aus Fig. 18 gezeigt ist, Wände 1802 und 1804 ebenso wie der Abstandshalter 1608 helfen, den internen Hohlraum 1620 im wesentlichen von dem internen Hohlraum 1622 zu trennen.

Das tragbare Funktelefon aus Fig. 16 arbeitet in ähnlicher Weise und erzielt die ähnlichen Effekte wie die oben beschriebenen Ausführungsformen. Schalldruckwellen von der Vorderseite des Lautsprechers 1606 laufen durch den Filz 1612 und aus den Öffnungen 1614 in einen ersten Lufraum vor dem Ohrplatzierungsbereich. Schalldruckwellen von der Rückseite des Lautsprechers 1606 laufen in einen zweiten Lufraum, den internen Hohlraum 1620. Wenn ein Ohrvolumen ausgebildet ist, werden einige der Schalldruckwellen in dem ersten Lufraum durch die Öffnung 1616 in einen dritten Lufraum, den internen Hohlraum 1622, gezwungen bzw. gelenkt. Einige der Schalldruckwellen werden durch die Öffnung 1618 in einen vierten Lufraum, die freie Luft, gezwungen.

Fig. 17 ist Schnittansicht eines Abschnittes eines tragbaren Funktelefons mit einem Lautsprecheraufbau 1700 nach einer dritten alternativen Ausführungsform. Der Lautsprecheraufbau 1700 weist einen Gehäuseabschnitt 1702, der an einem Gehäuseabschnitt 1704, bevorzugterweise unter Verwendung geeigneter Verfahren, wie sie oben beschrieben worden sind, angebracht ist. Ein Lautsprecher 1706 ist zwischen den Gehäuseabschnitten 1702 und 1704 angeordnet und weist eine Vorderseite auf, die durch einen Abstandshalter 1708 im wesentlichen abgedichtet und an ihrem Platz gehalten wird. Ein Filz 1712 ist zwischen dem Lautsprecher 1706 und dem Gehäuseabschnitt 1704 positioniert. Interne Hohlräume 1720 und 1722 sind ausgebildet und im wesentlichen voneinander getrennt. Eine Öffnung 1714 in einem

Ohrplatzierungsbereich führt zu einer Vorderseite des Lautsprechers 1706. Die Öffnung 1714 führt außerdem zu dem internen Hohlraum 1722 durch einen Durchgang 1715, der zwischen dem Abstandshalter 1708 und dem Gehäuseabschnitt 1704 ausgebildet ist. Eine Öffnung 1718, die in dem Gehäuseabschnitt 1702 ausgebildet ist und außerhalb des Ohrplatzierungsbereichs (hier auf einer hinteren Oberfläche des tragbaren Funktelefons) ausgebildet ist, führt zu dem internen Hohlraum 1722. Eine Rückseite des Lautsprechers 1706 ist zu dem internen Hohlraum 1720 freigelegt. Die Öffnung 1714 ist im Verhältnis zu der Öffnung 1718 versetzt.

Das tragbare Funktelefon aus Fig. 17 arbeitet in vergleichbarer Weise und erreicht die ähnlichen Wirkungen wie die zuvor beschriebenen Ausführungsformen. Schalldruckwellen von der Vorderseite des Lautsprechers 1706 laufen durch den Filz 1712 und aus der Öffnung 1714 in einen ersten Lufraum vor dem Ohrplatzierungsbereich. Schalldruckwellen von der Rückseite des Lautsprechers 1706 laufen in einen zweiten Lufraum, den internen Hohlraum 1720. Wenn ein Ohrvolumen ausgebildet ist, werden einige der Schalldruckwellen in dem ersten Lufraum durch den Durchgang 1715 in einen dritten Lufraum, den internen Hohlraum 1722 gezwungen bzw. gelenkt, von wo sie durch die Öffnung 1718 in freie Luft (in einen vierten Lufraum) austreten bzw. austreten können.

Wie zuvor gezeigt und beschrieben worden ist, die Lufräume können auf verschiedene Arten und in vielen unterschiedlichen Kombinationen ausgebildet oder vorgesehen werden, wie leicht verstanden wird. Die Lufräume können interne Hohlräume, die durch das Gehäuse ausgebildet werden, offene Luft (erzielt durch Durchgänge), oder Kombinationen von internen Hohlräumen und offener Luft (erzielt durch Durchgänge von den internen Hohlräumen zu der offenen Luft) umfassen. Falls die Lufräume interne Hohlräume des Gehäuses umfassen, dann sind die Lufräume bevorzugterweise im wesentlichen voneinander durch eine Trenneinrichtung wie durch eine Wand oder Wände oder andere interne Aufbauten getrennt.

Die Trennung der Lufräume ist wichtig, um die Schalldruckwellen, die von der Vorderseite der Lautsprechermembran abgestrahlt werden, von den Schalldruckwellen, die von der Rückseite der Lautsprechermembran abgestrahlt werden, zu trennen, da die beiden Schalldruckwellen relativ zueinander um 180° aus der Phase sind. Das heißt, es ist wichtig, daß die Schalldruckwellen, die von der Rückseite der Lautsprechermembran abgestrahlt werden, von einem Lufraum vor der Ohrplatzierungsbereich getrennt werden.

Die Fig. 19 bis 27 sind Querschnittsansichten von solchen zusätzlichen alternativen Ausführungsformen des Lautsprecheraufbaus bzw. von Lautsprecheraufbauten, die in starker Nähe zu menschlichen Ohren platziert werden. In jeder dieser Figuren ist ein typischer Telefonhörumschallausstrahler gezeigt. Lufräume werden durch AS_1 , AS_2 , AS_3 , etc. bezeichnet. Obwohl jede der Figuren eine Umhüllung zeigt, die eine Öffnung, einen Anschluß oder einen Durchgang vor dem Lautsprecher aufweist, sind solche Umhüllungen und Durchgänge optional. Zum Beispiel kann eine Vorderseite des Lautsprechers direkt zu einem Ohrplatzierungsbereich freigelegt sein. Außerdem kann der Lautsprecher keine Membranabdeckung enthalten und die Lautsprechermembran kann dem Ohrplatzierungsbereich direkt ausgesetzt sein bzw. zu diesem freigelegt sein. Jedwede Durchgänge können so dick wie die allgemeine Dicke des Gehäuses ausgebildet werden, oder sie können verlängert werden, je nach dem was akustisch notwendig ist. In den Fig. 19-22 und 24, 25 ist der Lautsprecher auf einer Dichtung gehalten und diese abgedichtet. In jeder dieser Ausführungsformen können Filze, Schirme, Gitter oder andere geeignete Materialien

in jedem Durchgang und/oder internen Hohlräumen, angeordnet auf inneren oder äußeren Gehäusesoberflächen, zum Widerstand gegen Luftfließen durch irgendeine der Öffnungen und/oder Durchgänge angeordnet sein.

Fig. 19 zeigt einen Lautsprecheraufbau einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, bei der ein Gehäuse einen ersten internen Hohlraum und einen zweiten internen Hohlraum, der von dem ersten internen Hohlraum getrennt ist, ausbildet. Schalldruckwellen von einer Vorderseite eines Lautsprechers werden akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich durch einen ersten Durchgang gekoppelt. Schalldruckwellen von einer Rückseite des Lautsprechers werden akustisch mit dem ersten internen Hohlraum (einem zweiten Luftraum) gekoppelt. Der erste Luftraum ist akustisch mit dem zweiten internen Hohlraum (einem dritten Luftraum) durch einen zweiten Durchgang gekoppelt.

Fig. 20 zeigt einen Lautsprecheraufbau einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, bei der ein Gehäuse einen ersten internen Hohlraum und einen zweiten internen Hohlraum, der von dem ersten internen Hohlraum getrennt ist, bildet. Schalldruckwellen von einer Vorderseite eines Lautsprechers werden akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich durch einen ersten Durchgang gekoppelt. Schalldruckwellen von einer Rückseite des Lautsprechers sind akustisch mit dem ersten internen Hohlraum (einem zweiten Luftraum) gekoppelt. Der erste Luftraum ist akustisch mit dem zweiten internen Hohlraum (einem dritten Luftraum) durch einen zweiten Durchgang gekoppelt. Der zweite interne Hohlraum ist akustisch mit der offenen Luft (einem vierten Luftraum) durch einen dritten Durchgang gekoppelt. Diese Ausführungsform ist eine vereinfachte Version der Ausführungsformen, die in den Fig. 1-8 und ebenso in den Fig. 16-18 dargestellt sind.

Fig. 21 zeigt einen Lautsprecheraufbau einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, bei der ein Gehäuse einen ersten internen Hohlraum und einen zweiten internen Hohlraum, der von dem ersten internen Hohlraum getrennt ist, bildet. Schalldruckwellen von einer Vorderseite eines Lautsprechers sind akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich durch einen ersten Durchgang gekoppelt. Schalldruckwellen von einer Rückseite des Lautsprechers sind akustisch mit dem ersten internen Hohlraum (einem zweiten Luftraum) gekoppelt. Der erste interne Hohlraum ist akustisch mit der offenen Luft (einem dritten Luftraum) durch einen zweiten Durchgang gekoppelt. Der erste Luftraum ist akustisch mit dem zweiten internen Hohlraum (einem vierten Luftraum) durch einen dritten Durchgang gekoppelt.

Fig. 22 zeigt einen Lautsprecheraufbau einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, bei der ein Gehäuse einen ersten internen Hohlraum und einen zweiten internen Hohlraum, der von dem ersten internen Hohlraum getrennt ist, bildet. Schalldruckwellen von einer Vorderseite eines Lautsprechers sind akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich durch einen ersten Durchgang gekoppelt. Schalldruckwellen von einer Rückseite des Lautsprechers sind akustisch mit dem ersten internen Hohlraum (einem zweiten Luftraum) gekoppelt. Der erste interne Hohlraum ist akustisch mit der offenen Luft (einem dritten Luftraum) durch einen zweiten Durchgang gekoppelt. Der erste Luftraum ist akustisch mit dem zweiten internen Hohlraum (einem vierten Luftraum) durch einen dritten Durchgang gekoppelt. Der zweite interne Hohlraum ist akustisch mit der offenen Luft (einem fünften Luftraum) durch einen vierten Durchgang gekoppelt.

Fig. 23 zeigt einen Lautsprecheraufbau einer tragbaren

elektronischen Vorrichtung, die ein Gehäuse aufweist. Schalldruckwellen von einer Vorderseite eines Lautsprechers sind akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich durch einen ersten Durchgang gekoppelt. Schalldruckwellen von einer Rückseite des Lautsprechers sind akustisch mit der offenen Luft (einem zweiten Luftraum) durch einen zweiten Durchgang gekoppelt. Der erste Luftraum ist akustisch mit der offenen Luft (einem dritten Luftraum) durch einen dritten Durchgang gekoppelt.

Fig. 24 zeigt einen Lautsprecheraufbau einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, bei der ein Gehäuse einen ersten internen Hohlraum bildet. Schalldruckwellen von einer Vorderseite eines Lautsprechers sind akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich durch einen ersten Durchgang gekoppelt. Schalldruckwellen von einer Rückseite des Lautsprechers sind akustisch mit dem ersten internen Hohlraum (einem zweiten Luftraum) gekoppelt. Der erste Luftraum ist akustisch mit der offenen Luft (einem dritten Luftraum) durch einen zweiten Durchgang gekoppelt.

Fig. 25 zeigt einen Lautsprecheraufbau einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, bei der ein Gehäuse einen ersten internen Hohlraum bildet. Schalldruckwellen von einer Vorderseite eines Lautsprechers sind akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich durch einen ersten Durchgang gekoppelt. Schalldruckwellen von einer Rückseite des Lautsprechers sind akustisch mit dem ersten internen Hohlraum (einem zweiten Luftraum) gekoppelt. Der erste interne Hohlraum ist akustisch mit der offenen Luft (einem dritten Luftraum) durch einen zweiten Durchgang gekoppelt. Der erste Luftraum ist akustisch mit der offenen Luft (einem dritten Luftraum) durch einen dritten Durchgang gekoppelt. Diese Ausführungsform ist eine vereinfachte Version der Ausführungsform, die in den Fig. 12, 13 dargestellt ist.

Fig. 26 zeigt einen Lautsprecheraufbau einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, bei der ein Gehäuse einen ersten internen Hohlraum bildet. Schalldruckwellen von einer Vorderseite eines Lautsprechers sind akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich durch einen ersten Durchgang gekoppelt. Schalldruckwellen von einer Rückseite des Lautsprechers sind akustisch mit der offenen Luft (einem zweiten Luftraum) durch einen zweiten Durchgang gekoppelt. Der erste Luftraum ist akustisch mit dem ersten internen Hohlraum (einem dritten Luftraum) durch einen dritten Durchgang gekoppelt.

Fig. 27 zeigt einen Lautsprecheraufbau einer tragbaren elektronischen Vorrichtung, bei der ein Gehäuse einen ersten internen Hohlraum bildet. Schalldruckwellen von einer Vorderseite eines Lautsprechers sind akustisch mit einem ersten Luftraum vor einem Ohrplatzierungsbereich durch einen ersten Durchgang gekoppelt. Schalldruckwellen von einer Rückseite des Lautsprechers sind akustisch mit der offenen Luft (einem zweiten Luftraum) durch einen zweiten Durchgang gekoppelt. Der erste Luftraum ist akustisch mit dem ersten internen Hohlraum (einem dritten Luftraum) durch einen zweiten Durchgang gekoppelt. Der erste interne Hohlraum ist akustisch mit der offenen Luft (einem vierten Luftraum) durch einen dritten Durchgang gekoppelt.

Da es für tragbare elektronische Vorrichtungen wichtig ist, ein kosmetisch ansprechendes Äußeres zu behalten, sind einige der hier beschriebenen Ausführungsformen gegenüber anderen zu bevorzugen.

Während spezifische Ausführungsformen der Erfindung gezeigt und beschrieben worden sind, können natürliche Modifikationen gemacht werden. Es ist daher mit den anhängenden Ansprüchen beabsichtigt, alle solche Änderungen und Modifikationen zu erfassen, die in den weiten Um-

fang der Erfindung fallen.

Patentansprüche

1. Tragbare elektronische Vorrichtung mit einem Lautsprecheraufbau, mit einem Gehäuse (102, 108, 1602, 1604, 1702, 1704), das zum Tragen von mindestens einem Empfänger oder einem Sender konfiguriert ist, einem Lautsprecher (342, 1606, 1706) mit einer Vorderseite, die akustisch mit einem ersten Luftraum (AS₁) vor einem Ohrplatzierungsbereich (120, 1212) des Gehäuses gekoppelt ist, und einer Rückseite, die akustisch mit einem ersten internen Hohlraum, der einen zweiten Luftraum aufweist, gekoppelt ist, und mindestens einem ersten Durchgang in dem Gehäuse, der den ersten Luftraum (AS₁) mit einem dritten Luftraum, der im wesentlichen von dem zweiten Luftraum getrennt ist, akustisch koppelt, wobei der dritte Luftraum mindestens einen zweiten internen Hohlraum 20 oder offene Luft aufweist.
2. Tragbare elektronische Vorrichtung nach Anspruch 1, die weiter mindestens einen zweiten Durchgang, der in dem Gehäuse ausgebildet ist, aufweist, wobei der mindestens eine zweite Durchgang den ersten internen Hohlraum mit mindestens einem dritten internen Hohlraum oder offener Luft akustisch koppelt.
3. Tragbare elektronische Vorrichtung mit einem Lautsprecheraufbau, mit einem Gehäuse (102, 108, 1602, 1604, 1702, 1704), das zum Tragen von mindestens einem Empfänger oder einem Sender konfiguriert ist, einem Lautsprecher (342, 1606, 1706), mindestens einer ersten Öffnung, die von einem ersten Luftraum (AS₁) vor einem Ohrplatzierungsbereich (120, 1212) des Gehäuses zu einer Vorderseite des Lautsprechers führt, mindestens einem ersten Durchgang, wobei der mindestens eine erste Durchgang von einer Rückseite des Lautsprechers zu einem zweiten Luftraum führt, und mindestens einem zweiten Durchgang, wobei der mindestens eine zweite Durchgang mindestens eine zweite Öffnung, die in dem Ohrplatzierungsbereich positioniert ist, aufweist, wobei der mindestens eine zweite Durchgang von der mindestens einen zweiten Öffnung zu einem dritten Luftraum führt.
4. Tragbare elektronische Vorrichtung mit einem Lautsprecheraufbau, mit einem Gehäuse (102, 108, 1602, 1604, 1702, 1704), das zum Tragen von mindestens einem Empfänger oder einem Sender konfiguriert ist, einem Lautsprecher (342, 1606, 1706), mindestens einer ersten Öffnung, die in dem Ohrplatzierungsbereich (120, 1212) des Gehäuses positioniert ist, wobei die mindestens eine Öffnung zu einer Vorderseite des Lautsprechers führt, und mindestens einer zweiten Öffnung, die außerhalb des Ohrplatzierungsbereiches positioniert ist, wobei die mindestens eine zweite Öffnung von einer Rückseite des Lautsprechers zu mindestens einer Oberfläche aus der linken Seitenoberfläche, der rechten Seitenoberfläche, der vorderen Oberfläche und der hinteren Oberfläche des Gehäuses führt.
5. Tragbare elektronische Vorrichtung mit einem Lautsprecheraufbau, mit einem Gehäuse (102, 108, 1602, 1604, 1702, 1704), das zum Tragen von mindestens einem Empfänger oder einem Sender konfiguriert ist,

einem Lautsprecher (342, 1606, 1706), der von dem Gehäuse getragen wird, mindestens einer ersten Öffnung, die in einem Ohrplatzierungsbereich (120, 1212) des Gehäuses positioniert ist, wobei die mindestens eine erste Öffnung zu einer Vorderseite des Lautsprechers führt, und mindestens einem ersten Durchgang, wobei der mindestens eine erste Durchgang mindestens eine zweite Öffnung, die in dem Ohrplatzierungsbereich positioniert ist, und mindestens eine dritte Öffnung, die außerhalb des Ohrplatzierungsbereiches positioniert ist, aufweist.

6. Tragbare elektronische Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der die mindestens eine dritte Öffnung auf mindestens einer Oberfläche aus der linken Seitenoberfläche, der rechten Seitenoberfläche, der vorderen Oberfläche, der hinteren Oberfläche und einem ersten internen Hohlraum des Gehäuses positioniert ist

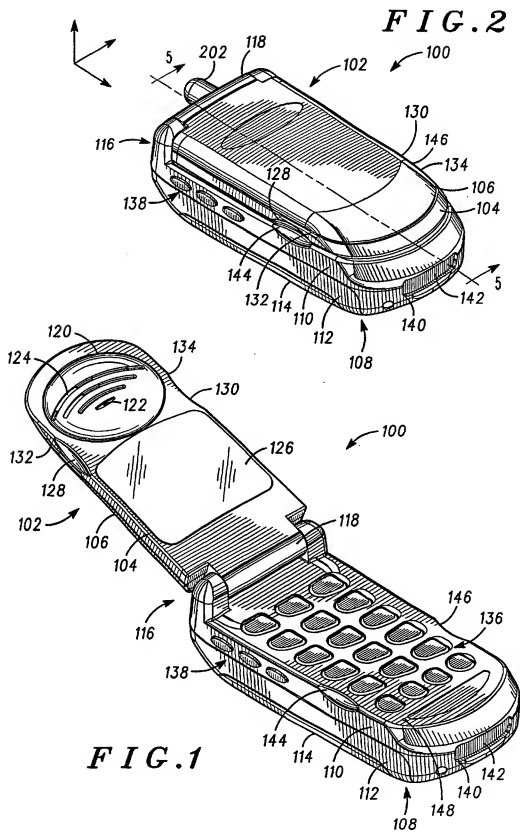
7. Tragbares Funktelefon mit einem Gehäuse (102, 108, 1602, 1604, 1702, 1704), das zum Tragen von mindestens einem Empfänger oder einem Sender konfiguriert ist und einen Ohrplatzierungsbereich (120, 1212) an einer vorderen Oberfläche desselben aufweist, einer Wand (404, 1802, 1804), die zum Trennen des Gehäuses in mindestens einen ersten internen Hohlraum (502, 1620) und einen zweiten internen Hohlraum (504, 1622) konfiguriert ist, einem Lautsprecher (342, 1606), der in dem Gehäuse angeordnet ist und eine Rückseite aufweist, die zu dem ersten Hohlraum freigelegt ist, mindestens einer ersten Öffnung, die in dem Ohrplatzierungsbereich positioniert ist und zu einer Vorderseite des Lautsprechers führt, und mindestens einer zweiten Öffnung, die in dem Ohrplatzierungsbereich positioniert ist und zu dem zweiten internen Hohlraum führt.

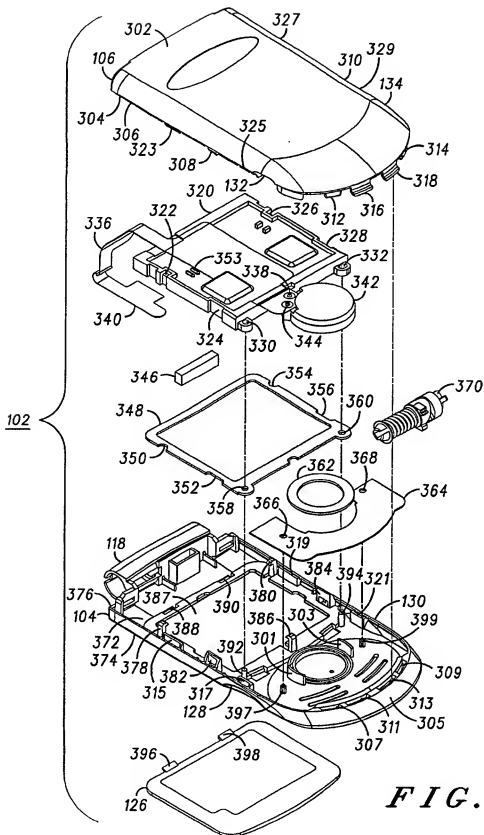
8. Tragbares Funktelefon nach Anspruch 7, das weiter mindestens eine dritte Öffnung, die auf mindestens einer Oberfläche aus der linken Seitenoberfläche, der rechten Seitenoberfläche, der vorderen Oberfläche und der hinteren Oberfläche, außerhalb des Ohrplatzierungsbereiches, des Gehäuses positioniert ist und zu dem zweiten internen Hohlraum führt.

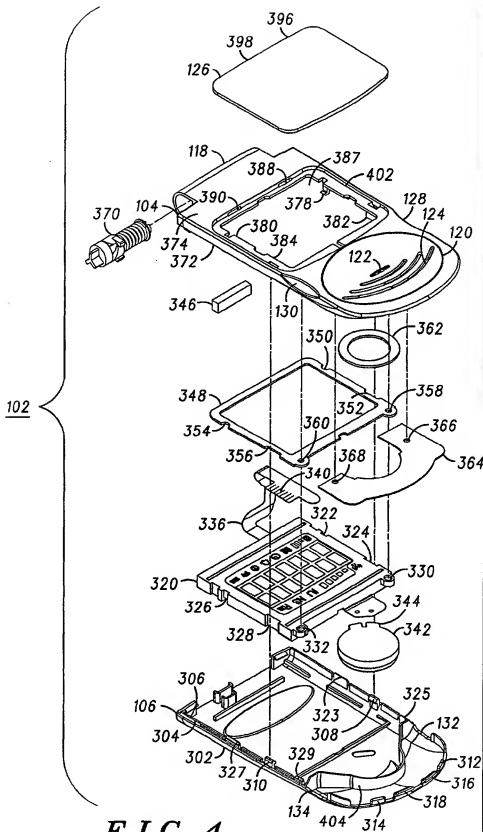
9. Tragbares Funktelefon nach Anspruch 7, das weiter mindestens eine dritte Öffnung, die auf mindestens einer Oberfläche aus der linken Seitenoberfläche, der rechten Seitenoberfläche, der vorderen Oberfläche und der hinteren Oberfläche, außerhalb des Ohrplatzierungsbereiches, des Gehäuses positioniert ist und zu dem ersten internen Hohlraum führt.

Hierzu 15 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -







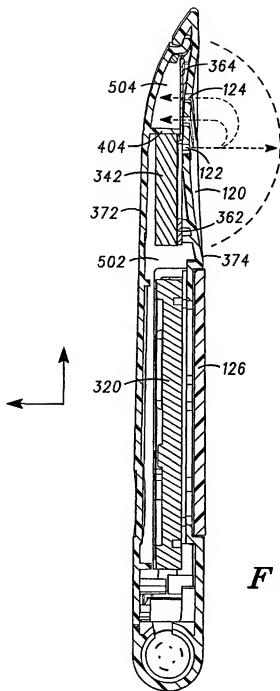


FIG. 5

FIG. 6

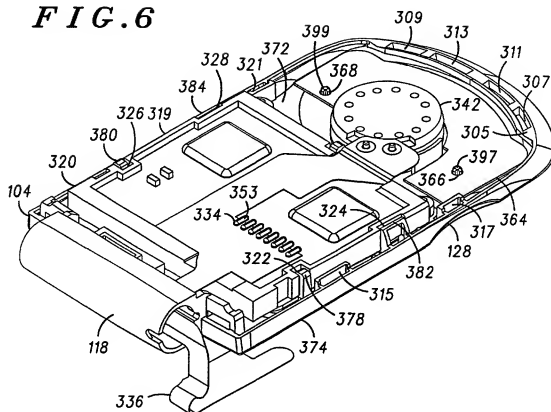
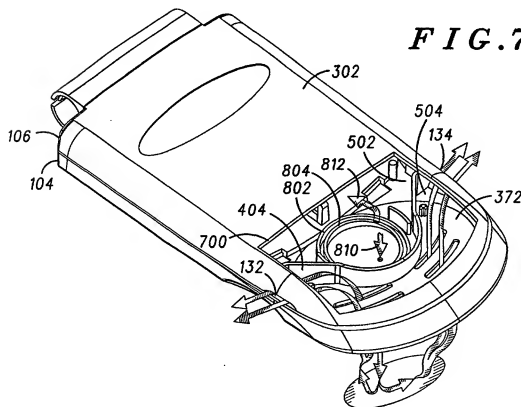
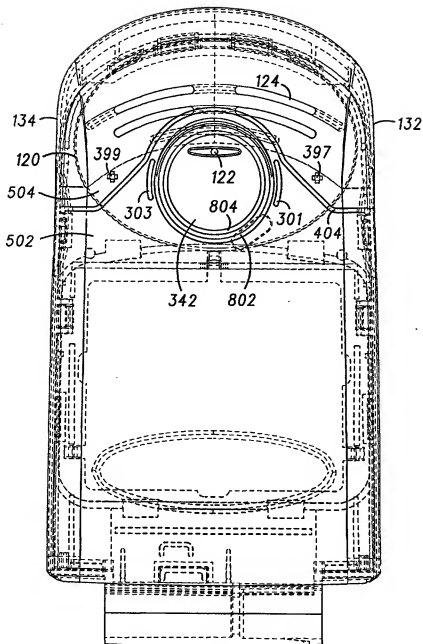


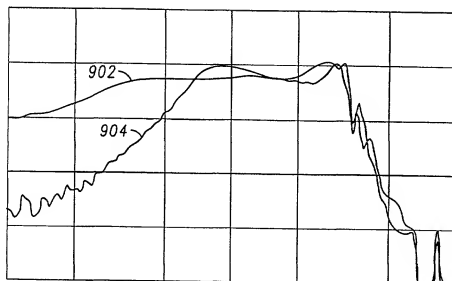
FIG. 7





102

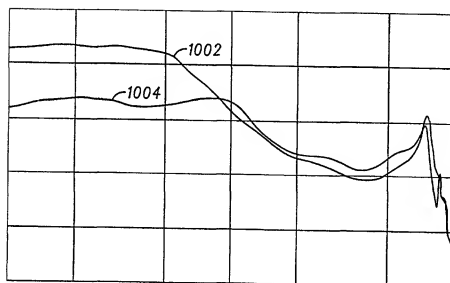
FIG. 8



900

- Stand der Technik -

FIG. 9



1000

- Stand der Technik -

FIG. 10

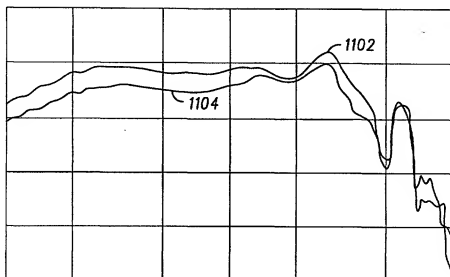


FIG.11

1100

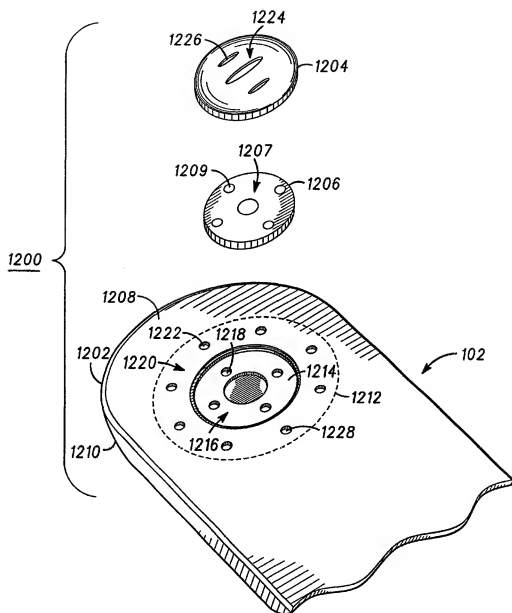


FIG. 12

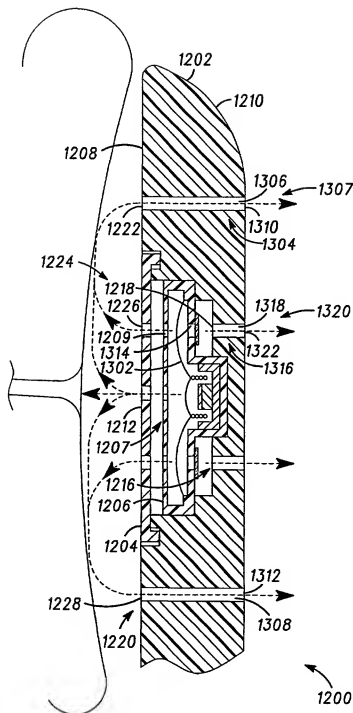
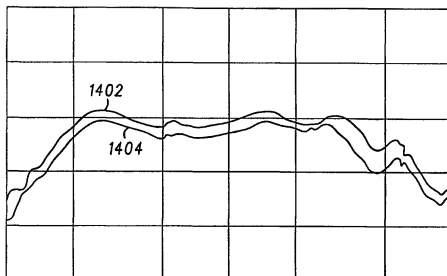
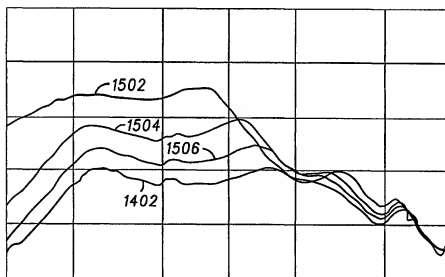


FIG. 13



1400

FIG. 14



1500

FIG. 15

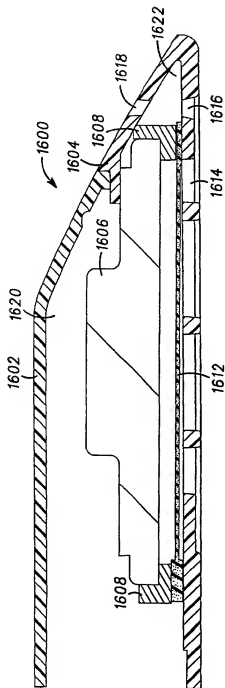


FIG. 16

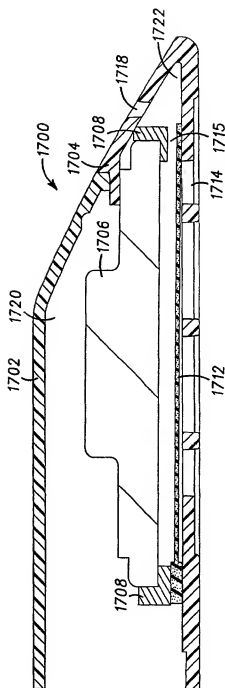


FIG. 17

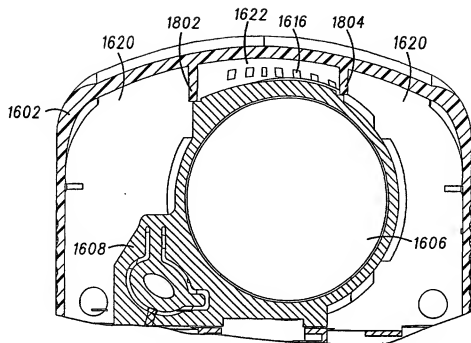


FIG. 18

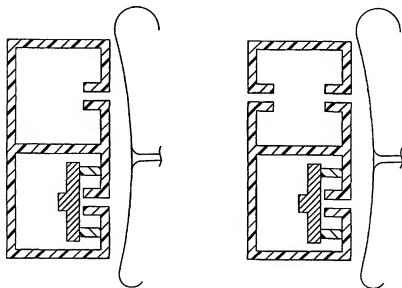


FIG. 19

FIG. 20

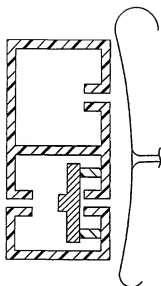


FIG. 21

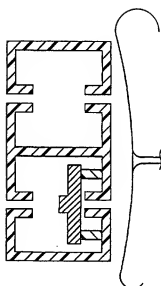


FIG. 22

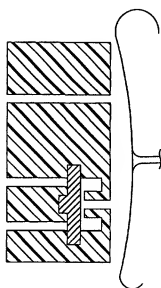


FIG. 23

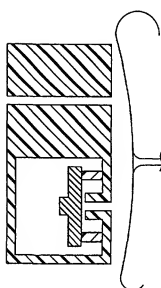


FIG. 24

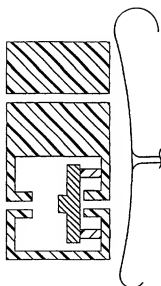


FIG. 25

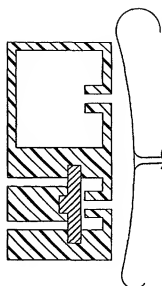


FIG. 26

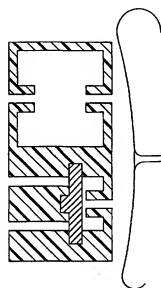


FIG. 27